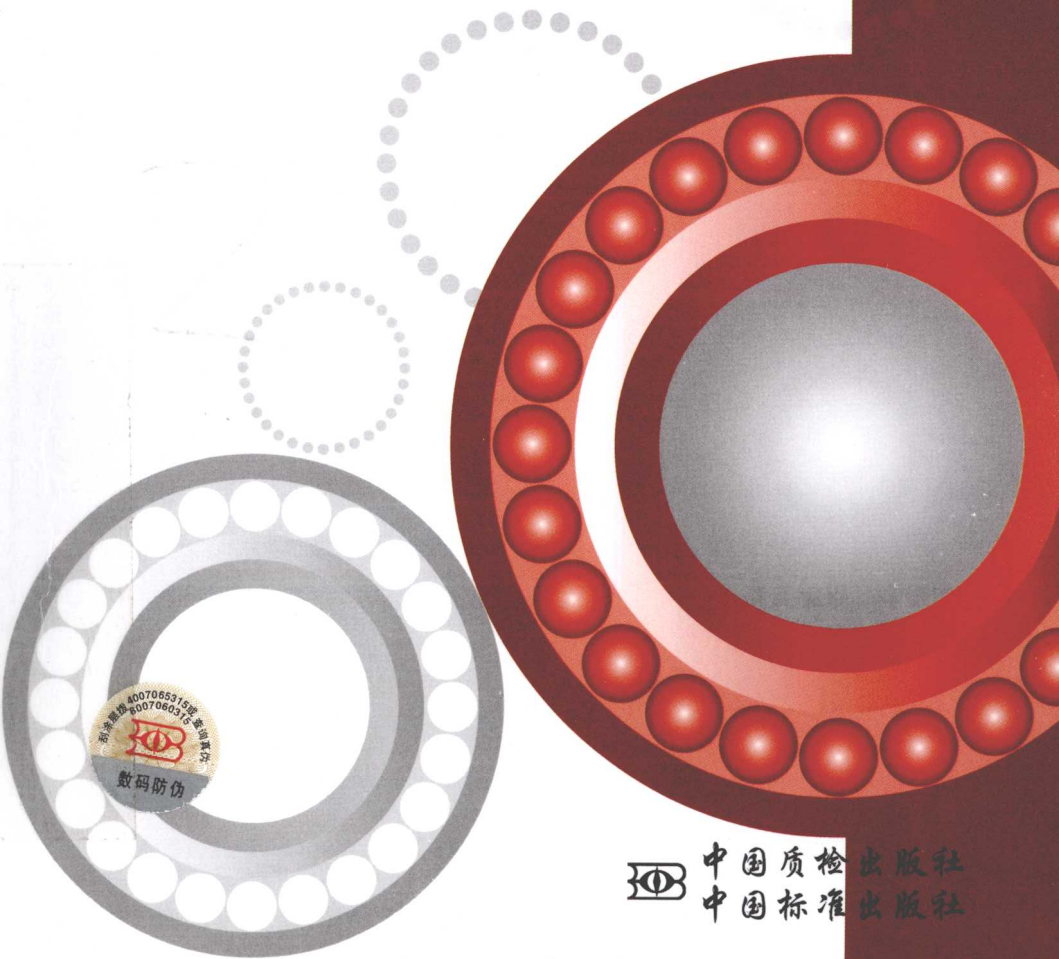


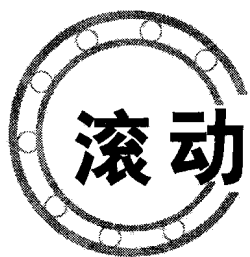
郭宝霞 主编

滚动轴承 知识问答

(第二版)



中国质检出版社
中国标准出版社



滚动轴承知识问答

第二版

郭宝霞 主编

中国质检出版社

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

滚动轴承知识问答/郭宝霞主编. —2版. —北京:中国标准出版社, 2012

ISBN 978-7-5066-6611-4

I. ①滚… II. ①郭… III. ①滚动轴承-基本知识-问题解答 IV. ①TH133.33-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 268168 号

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010)64275323 发行中心: (010)51780235

读者服务部: (010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/32 印张 9.875 字数 290 千字

2012 年 4 月第二版 2012 年 4 月第二次印刷

*

定价 35.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68510107

编审委员会

主 编：郭宝霞

主 审：杨晓蔚

编写人员：郭宝霞

梁庆甫

雷建中

王子君

张 伟

陈 原

杨晓蔚

马素青

李飞雪

张 松

前 言

为使市场营销人员、经销商以及广大客户进一步了解轴承,掌握其基本知识,合理地选择和正确地使用轴承,专门组织人员编写本书。本书以问答形式对轴承的概念、分类、代号、规格、品种以及轴承的基本术语、各类轴承的结构性能特点、轴承的振动、噪声、残磁、极限转速、额定载荷、额定寿命和与轴承有关的标准等方面给以定义和说明。并给出了在各种工况条件下,轴承类型和尺寸的选用、公差和游隙的选用、轴承材料的选用、保持架的选用、轴承配合的选用等知识,对轴承的配置、测量、定位、密封、润滑、检测、包装、安装和拆卸等也给予说明,并对滚动轴承国际标准化组织和国外轴承主要公司也给予介绍。本书以通俗易懂的语言、简单明了的图表,从易到繁,基本上介绍了滚动轴承实际应用上的各种问题。

本书的资料新、内容全面,采用的标准符合国际和国家的有关标准。

本书除可供机械行业和各使用轴承的行业、科研院所等设计、制造、安装和维修单位的技术人员以及大专院校的师生参考使用外,对轴承及相关产品的生产、采购、销售等营销人员及广大客户

的工作具有一定的指导意义。

本书编写情况如下：第 1、13 章和附录 1、附录 2 由郭宝霞编写；第 2、4 章由李飞雪、郭宝霞编写；第 3 章由马素青、郭宝霞编写；第 5 章由雷建中编写；第 6 章由郭宝霞、梁庆甫、杨晓蔚、张松编写；第 7 章由陈原、郭宝霞编写；第 8 章由王子君、张伟、郭宝霞、陈原编写；第 9 章由杨晓蔚、郭宝霞编写；第 10 章由陈原、郭宝霞编写；第 11 章由张伟、马素青、郭宝霞编写；第 12 章由雷建中、郭宝霞、杨晓蔚、张伟编写。

目 录

第 1 章 基础知识

1	什么是轴承？	(1)
2	什么是轴承单元？	(1)
3	什么是组合轴承？	(1)
4	产品种类划分为几个等级？	(1)
5	什么是滚动轴承？	(2)
6	滚动轴承有什么特点？	(2)
7	滚动轴承分为几类？举例说明	(3)
8	什么是轴承系列？	(3)
9	什么是轴承的直径系列？举例说明	(3)
10	什么是轴承的宽度系列？	(4)
11	什么是轴承的高度系列？	(4)
12	什么是轴承的角度系列？	(4)
13	什么是轴承的尺寸系列？举例说明	(4)
14	什么是轴承品种？举例说明	(6)
15	什么是轴承规格？举例说明	(6)
16	滚动轴承按外径尺寸共分哪几类？	(6)
17	滚动轴承按用途主要可分为哪几类？	(6)
18	滚动轴承按使用性能主要可分为哪几类？	(7)
19	滚动轴承按使用材料主要可分为哪几类？	(7)
20	滚动轴承按滚动体的种类可分为哪几类？	(7)
21	滚动轴承按滚动体列数可分为哪几类？	(7)

22	什么是高速轴承? 哪些类型的轴承适合高速运转?	(7)
23	什么是高温轴承? 主要用于哪些领域?	(8)
24	什么是低温轴承? 主要用于哪些领域? 常用的 低温轴承主要有哪些类型?	(8)
25	什么是陶瓷(滚动)轴承? 陶瓷轴承有什么特点?	(9)
26	什么是混合(滚动)轴承?	(9)
27	什么是涂覆(滚动)轴承?	(9)
28	什么是传感器(滚动)轴承?	(9)
29	什么是绝缘(滚动)轴承?	(9)
30	什么是耐腐蚀轴承?	(9)
31	什么是无磁轴承?	(9)
32	什么是高精度轴承?	(10)
33	什么是真空轴承?	(10)
34	什么是自润滑轴承?	(10)
35	什么是带座轴承?	(10)
36	什么是关节轴承?	(10)
37	关节轴承的主要特点是什么?	(11)
38	关节轴承分为哪几类?	(11)
39	什么是直线运动滚动支承?	(11)
40	直线运动滚动支承的主要特点是什么?	(11)
41	直线运动滚动支承分为几类?	(11)
42	我国的轴承分类标准的编号及名称是什么?	(12)
43	什么是轴承代号? 什么是轴承代号标准?	(12)
44	我国的轴承代号标准的编号及名称是什么?	(12)
45	轴承代号是否有国际标准?	(13)
46	常用滚动轴承代号是如何构成的? 其顺序怎样编排?	(13)
47	轴承的类型代号是如何表示的?	(13)
48	关节轴承的类型代号是如何表示的? 举例说明	(14)
49	直线运动滚动支承类型代号是如何表示的? 举例说明	(15)

50	滚动轴承内径有几种表示方法? 举例说明·····	(15)
51	直径系列和宽(高)度系列及尺寸系列是如何表示的? ·····	(16)
52	滚动轴承的公差等级的代号是如何表示的? 举例说明·····	(17)
53	滚动轴承的游隙分为几组? 其游隙代号是如何表示的? 有什么含义? ·····	(18)
54	滚动轴承公差等级代号与游隙代号如何简化表示? 举例说明·····	(18)
55	角接触球轴承接触角为 15° 、 25° 和 40° 的代号如何表示? 举例说明·····	(19)
56	什么叫组配轴承? 什么叫万能组配轴承? ·····	(19)
57	常用组配轴承的主要组配形式有哪几种? ·····	(19)
58	滚动轴承的配置代号有哪些? 有什么含义? 举例说明·····	(19)
59	组配轴承常用的主要结构型式有哪些? ·····	(20)
60	滚动轴承振动的速度和加速度级的代号如何表示? ·····	(21)
61	经过高温回火的滚动轴承,其工作温度的代号 如何表示? ·····	(22)
62	滚动轴承的主要密封防尘代号如何表示? ·····	(22)
63	带附件轴承的代号如何表示? ·····	(23)
64	角接触球轴承采用哪些保持架可不编制代号? ·····	(23)
65	圆柱滚子轴承采用哪些保持架可不编制代号? ·····	(24)
66	什么是标准轴承? ·····	(24)
67	什么是非标准轴承? 轴承基本代号后字母 X1、X2 和 X3 的含义是什么? ·····	(25)
68	英制圆锥滚子轴承的代号如何构成? ·····	(25)
69	英制圆锥滚子轴承的前缀代号如何表示? ·····	(26)
70	英制圆锥滚子轴承的角度代号如何表示? ·····	(26)
71	英制圆锥滚子轴承的系列代号如何表示? ·····	(27)

72	英制圆锥滚子轴承的部件代号如何表示?	(27)
73	英制圆锥滚子轴承的后缀代号如何表示?	(27)
74	滚动轴承的外形尺寸都包括哪些? 我国有何标准?	(27)
75	滚动轴承的内径规定了几种标准尺寸? 如何划分?	(29)
76	向心轴承外形尺寸延伸的规则是什么?	(30)
77	单向推力轴承外形尺寸延伸的规则是什么?	(31)
78	什么是刚性轴承? 什么是轴承的刚性?	(33)
79	什么是闭型轴承? 什么是开型轴承?	(33)
80	什么是可分离轴承? 什么是不可分离轴承?	(33)
81	什么是剖分(滚动)轴承?	(33)
82	什么是预润滑(滚动)轴承?	(33)
83	什么是内组件?	(34)
84	什么是满装滚动体轴承?	(34)
85	什么是分部件? 什么是可互换部件? 什么是可互换 轴承套圈? 什么是可互换轴承?	(34)
86	什么是轴承的互换性? 举例说明	(34)
87	什么是预载荷?	(35)
88	什么是预紧? 轴承预紧的目的是什么?	(35)
89	滚动轴承的刚性和预紧有什么关系?	(35)
90	什么是调心(滚动)轴承? 什么是外调心(滚动)轴承?	(36)
91	什么是凸度滚子? 什么是凸度滚道?	(36)
92	何为“三凸”、“四凸”型轴承?	(36)
93	什么是内复圆直径? 什么是外复圆直径?	(37)
94	什么是轴承的装配倒角最小值和最大值?	(37)
95	什么是内引导?	(38)
96	什么是外引导?	(38)
97	什么是滚动体引导?	(38)
98	轴承产品的标志方法有哪几种? 标识有什么规范 和要求?	(39)

- 99 供给用户的轴承以及包装容器上应标志哪些内容? (39)
- 100 轴承产品的标志通常标记在什么位置? (40)

第 2 章 公差和游隙

- 101 我国滚动轴承分为哪几个公差等级? (41)
- 102 国外轴承公差等级是如何划分的? (41)
- 103 公制轴承的公差与英制轴承的公差主要有什么不同? ... (41)
- 104 专用轴承的特殊公差等级如何划分? (42)
- 105 直线运动滚动支承分为哪几个公差等级? (42)
- 106 滚动轴承的公差有何特点? 各公差等级之间的
比例关系如何? (42)
- 107 滚动轴承的公差等级与标准公差之间的关系? (43)
- 108 各类轴承的制造公差等级如何? (43)
- 109 滚动轴承的旋转精度包括哪些项目? 其符号及其
含义是什么? (44)
- 110 影响滚动轴承旋转精度的主要因素是什么? (44)
- 111 轴承的内(外)径尺寸公差 Δ_{ds} 、 Δ_{dmp} 、 V_{dsp} 、 V_{dmp} (Δ_{Ds} 、
 Δ_{Dmp} 、 V_{Dsp} 、 V_{Dmp}) 的意义是什么? (44)
- 112 特殊公差等级 SP、UP 有什么特点? (45)
- 113 精密轴承的公差一般为哪个等级? (45)
- 114 哪个类型轴承适合制造精密轴承? (45)
- 115 为什么 5 级以上(含 5 级)圆锥滚子轴承的宽度
公差要求比 0、6X 级还松? (45)
- 116 6 级和 6X 级圆锥滚子轴承的公差要求有什么不同? (46)
- 117 外球面球轴承的公差有哪些特点? (46)
- 118 什么是轴承的径向游隙? (46)
- 119 什么是轴承的轴向游隙? (46)
- 120 径向游隙和轴向游隙有什么关系? (46)
- 121 什么是轴承的理论径向游隙、安装游隙、工作游隙? (47)

122	轴承的游隙分为哪几组?	(47)
123	轴承的径向游隙越小越好吗?	(48)
124	径向游隙对轴承性能有什么影响?	(48)
125	什么是“不可互换性”游隙和“可互换性”游隙?	(48)
126	为什么有些轴承只规定轴向游隙?	(49)
127	选用轴承游隙时应考虑哪些因素?	(49)
128	外球面球轴承的游隙特点是什么?	(50)
129	轧机轴承的游隙特点有哪些?	(50)
130	我国现行的轴承公差和游隙标准主要有哪几个?	(51)

第 3 章 轴承零件、附件

131	滚动轴承一般由哪几个零件组成? 各有什么作用?	(53)
132	轴承零件一般都包括哪些? 轴承附件都包括什么? 各有什么作用?	(54)
133	滚动体有几种结构型式?	(54)
134	凸度滚子有几种型式? 为什么要把滚子加工成凸度? ...	(55)
135	什么是钢球等级? 钢球分哪几个等级?	(55)
136	什么是滚子等级? 滚子分哪几个等级?	(55)
137	不同公差等级的滚动体与轴承的匹配关系如何?	(56)
138	为什么圆锥滚子没有尺寸规格的标准?	(56)
139	什么是球规值? 什么是球分规值?	(56)
140	轴承零件主要有哪些基本加工过程?	(57)
141	保持架主要有哪几种结构型式?	(57)
142	保持架按材料分为哪几种?	(59)
143	工程塑料保持架有什么优点及局限性? 常用哪些 材料制造? 适用范围如何?	(59)
144	酚醛层压布管保持架有什么特点? 常用哪些材料制造? 适用范围如何?	(60)
145	球墨铸铁保持架有什么特点? 适用范围如何?	(60)

第 4 章 额定载荷和寿命

- 146 什么是轴承的径向基本额定动载荷和轴向基本额定动载荷? (61)
- 147 什么是轴承的径向基本额定静载荷和轴向基本额定静载荷? (61)
- 148 什么是轴承的径向当量动载荷和轴向当量动载荷? (61)
- 149 什么是轴承的径向当量静载荷和轴向当量静载荷? (62)
- 150 什么是一套轴承的寿命? (62)
- 151 什么是轴承寿命的可靠度? (62)
- 152 什么是轴承的额定寿命、基本额定寿命、修正额定寿命和中值额定寿命? (62)
- 153 轴承的寿命一般分为几类? (63)
- 154 什么是轴承的特征寿命? (63)
- 155 什么是轴承的极限转速? 影响轴承极限转速的主要因素有哪些? (63)
- 156 如何计算轴承的极限转速? (63)
- 157 什么是轴承的额定热转速? (65)
- 158 计算轴承的额定热转速的参照条件包括哪些? (65)
- 159 怎样计算轴承的额定热转速? (66)
- 160 如何计算各类轴承的散热参照表面积? (67)
- 161 如何计算轴承的热流密度? (68)
- 162 脂润滑滚动轴承的额定热转速如何计算? (69)
- 163 极限转速与额定热转速有何不同? (69)
- 164 在实际应用中,如何选用极限转速与额定热转速? (69)
- 165 什么是轴承的许用转速? (70)
- 166 怎样计算向心轴承的额定静载荷? (70)
- 167 怎样计算两套或多套向心轴承的额定静载荷? (70)
- 168 怎样计算向心轴承的额定动载荷? (71)

169	怎样计算两套或多套向心轴承的额定动载荷?	(72)
170	怎样计算推力轴承的额定静载荷?	(72)
171	怎样计算两套或多套推力轴承的额定静载荷?	(72)
172	怎样计算推力轴承的额定动载荷?	(73)
173	怎样计算双列或多列推力球轴承的额定动载荷?	(73)
174	怎样计算两套或多套推力轴承的额定动载荷?	(74)
175	怎样计算球轴承间断点的额定静载荷?	(74)
176	怎样计算球轴承间断点的额定动载荷?	(74)
177	轴承额定静载荷和额定动载荷的计算公式中 有关系数的适用性如何?	(75)
178	怎样计算轴承的基本额定寿命?	(76)
179	怎样计算轴承的修正额定寿命?	(77)
180	可靠度寿命修正系数 a_1 数值是多少?	(77)
181	寿命修正系数 a_{ISO} 如何计算?	(78)
182	轴承常见的污染级别的污染系数 e_c 如何确定?	(79)
183	为什么选择污染等级系数 e_c ?	(80)
184	如何简化计算轴承的疲劳载荷极限?	(81)
185	黏度比 κ 如何计算?	(81)
186	影响轴承的额定动载荷的主要因素有哪些?	(82)
187	影响轴承的额定寿命的主要因素有哪些?	(83)
188	轴承的使用寿命受哪些因素影响?	(83)
189	温度对轴承的额定动载荷有哪些影响?	(83)
190	轴承的硬度对动载荷有何影响?	(84)
191	载荷和速度对轴承的寿命有何影响? 哪个对轴承 寿命的影响更大?	(84)
192	各类机械中轴承的额定寿命大致怎样?	(85)
193	陶瓷轴承的额定寿命如何计算?	(85)
194	轴承的轻、重载荷是如何划分的?	(86)
195	关节轴承的额定载荷和额定寿命是如何定义的?	(86)

196	如何计算关节轴承的额定静载荷？	(87)
197	如何计算关节轴承的额定动载荷？	(87)
198	杆端关节轴承的额定载荷如何计算？	(88)
199	如何计算关节轴承的初润滑寿命？	(88)
200	如何计算关节轴承的重润滑寿命？	(89)
201	直线运动滚动支承的额定载荷和额定寿命是 如何定义的？	(89)
202	如何计算直线运动滚动支承的额定静载荷？	(90)
203	如何计算直线运动滚动支承的额定动载荷？	(90)
204	如何计算直线运动滚动支承的基本额定寿命？	(92)
205	如何计算直线运动滚动支承的静载荷安全系数？	(93)

第 5 章 轴承材料和热处理

206	对轴承材料的基本性能要求是什么？为什么滚动 轴承材料应具有这些性能？	(95)
207	对轴承材料冶金质量的基本要求是什么？	(96)
208	如何根据轴承实际的工作条件选择材料？	(97)
209	如何根据轴承的结构类型选择材料？	(97)
210	如何根据轴承的使用寿命和可靠性要求选择材料？	(98)
211	滚动轴承用钢的主要种类是什么？	(98)
212	全淬透(硬)轴承钢的应用范围如何？	(99)
213	GCr15 和 GCr15SiMn 在使用上有什么区别？	(100)
214	常用轴承钢的化学成分含量如何？	(100)
215	表面硬化轴承钢的性能及应用范围如何？	(102)
216	不锈轴承钢的性能及应用范围如何？	(102)
217	高温轴承钢的性能及应用范围如何？	(103)
218	无磁轴承用钢的性能及应用范围如何？	(104)
219	轴承用易切削钢的性能及应用范围如何？	(104)

220	轴承用合金材料及粉末冶金材料的性能及应用范围如何?	(105)
221	轴承用钢的主要冶炼方法有哪些? 各有什么特点?	(105)
222	陶瓷轴承的主要材料是什么?	(106)
223	对滚动轴承保持架用材料有何要求?	(106)
224	常用的保持架材料有哪几种? 有什么主要用途?	(107)
225	什么是模铸轴承钢和连铸轴承钢?	(108)
226	模铸轴承钢与连铸轴承钢的区别是什么?	(109)
227	为什么在 GB/T 18254《高碳铬轴承钢》中,对连铸轴承钢的中心疏松评定级别比模铸轴承钢有所放松? ...	(110)
228	为什么在 GB/T 18254《高碳铬轴承钢》中只允许连铸轴承钢用于轴承套圈用材,不推荐用于钢球用材?	(110)
229	轴承钢材料的表面裂纹产生的原因及危害是什么?	(111)
230	轴承材料其他表面缺陷产生的原因及危害是什么?	(112)
231	轴承钢材料的内部缺陷主要有哪几种? 各有什么危害?	(113)
232	什么是白点? 轴承钢中白点产生的主要原因是什么? ...	(114)
233	在轴承钢材上形成显微孔隙的主要原因是什么?	(115)
234	轴承钢材料的低倍组织包括哪些?	(115)
235	什么是疏松? 存在于钢材中的疏松对轴承有什么危害?	(115)
236	什么是偏析? 存在于钢材中的偏析对轴承有什么危害?	(116)
237	轴承钢中的非金属夹杂物分为几类?	(116)
238	非金属夹杂物对轴承钢疲劳寿命的影响机理是什么? ...	(116)
239	轴承钢中氧含量对接触疲劳寿命有何影响?	(117)
240	氧化物类夹杂对轴承使用寿命和可靠性产生何种影响?	(117)
241	硫化物对轴承的使用寿命有何影响?	(118)

242	夹杂物的形态对轴承的寿命有何影响？	(119)
243	什么是轴承钢的均匀性？衡量碳化物均匀性的指标 是什么？影响碳化物均匀性的主要因素是什么？	(120)
244	带状碳化物对轴承钢的各种性能造成什么样的影响？ ...	(120)
245	网状碳化物对轴承的性能有何影响？能否消除网状 碳化物？	(121)
246	液析碳化物对轴承的使用有何危害？	(122)
247	热处理在轴承制造中的重要作用是什么？滚动轴承 热处理有哪几种处理方法？	(122)
248	轴承热处理中，正火的目的是什么？	(122)
249	高碳铬轴承钢制零件退火分为几种？其目的是什么？ ...	(123)
250	轴承热处理中，淬火的目的是什么？	(123)
251	如何选择轴承钢的淬火加热温度？	(123)
252	什么是冷处理？为什么一些轴承零件需进行冷处理？ ...	(124)
253	轴承热处理中，回火的目的是什么？铬轴承钢常见 回火工艺有哪几种？	(124)
254	如何选择轴承钢的回火温度？	(124)
255	对轴承零件回火前有什么要求？	(125)
256	一般附加回火在加工过程中的哪个阶段进行？ 为什么要对零件进行附加回火处理？	(125)
257	常用轴承材料的退火硬度如何？	(125)
258	轴承零件热处理过程中出现的质量问题的原因及 对策是什么？	(126)
259	热处理装备主要有哪些类型？其用途怎样？	(127)
260	热处理的冷却特性及淬火介质是什么？	(129)
261	如何选择淬火油？	(130)
262	高碳铬轴承钢下贝氏体组织有什么特性？贝氏体等温 淬火技术主要用于什么工况条件下的轴承？	(131)
263	关节轴承常用材料有哪几种？	(131)